

## İMLANTOLOJİDE AÇILI BAŞLIK UYGULAMALARI

Arş. Grv. Hande ATAMAN\*

### APPLICATIONS ANGLED ABUTMENT IN IMPLANTOLOGY

#### ÖZET

İmplantolojide yapılan biyomekanik çalışmalar sonucunda, implant materyal ve dizaynlarında önemli gelişmeler sağlanmıştır. Dolayısıyla, diş hekimliğinde implant uygulamaları ve endikasyon çeşitliliği artmıştır. Pek çok vakada hatalı implantasyon veya anatomik yapıların sebep olduğu istenmeyen açılmalar nedeniyle implantlar istenilen doğrultuda yerleştirilememektedir. Bu olumsuzlukları gidermek amacıyla üretici firmalar tarafından açılı başlık tasarımları kullanıma sunulmuştur. Açılı başlık tasarımları implantolojide bilimsel değerlendirme gerekliliği olan biyomekanik değişkenlerden biridir.

**Anahtar Kelimeler:** Açılı başlık, biyomekanik

#### SUMMARY

Important improvements involving implant materials and designing have been obtained following the biomechanical studies in implantology. Thus, variations on implant applications and indications have been increased. In many cases, due to undesired angulations because of implantation or anatomical limitations, implants can not be placed in desired direction. To eliminate these problems, angled abutment designs have been introduced by manufacturers to use. In implantology, angled abutment design is one of the biomechanical variables that has to be evaluated in the scientific area.

**Key Words:** Angled abutment, biomechanic

#### GİRİŞ

Modern diş hekimliği, stomatognatik sistemde meydana gelen hasarı restore ederek, normal kontur, fonksiyon, estetik, konuşma ve sağlığın tekrar kazanılmasını ve devamını amaçlamaktadır. Bununla birlikte, hastanın kaybedilen diş sayısının artması, geleneksel tedavilerle restorasyonu güçleştirmektedir. Yapılan çok sayıda araştırma, implant dizayn, materyal ve tekniklerinde ilerlemeler sağlayarak, farklı klinik problemlerin rehabilitasyonunu sağlamıştır. Dolayısıyla kullanımları, avantajları ve başarıları ile doğru orantılı olarak artmaktadır.<sup>1,2</sup>

İmplantolojide yapılan epidemiyolojik çalışmalar, implantların hatalı yüklere ve dolayısıyla mekanik komplikasyonlara ve başarısızlıklara maruz kaldığını göstermektedir. İmplant gövdesi ve üst yapısı arasındaki uyumsuzluklar, implantın yerleştirildiği bölgenin anatomik yapısı, implantın hatalı yerleştirilmesi, implant ve kemik arasında stres birikimlerine neden olmaktadır. Bu da osseointegrasyonun gerçekleşmemesine veya oluşmuş osseointegrasyonun yıkımına ve kemik rezorpsiyonuna neden olarak implantın kaybını kaçınılmaz hale getirmektedir. İstenmeyen bu sonuçlar, biyomekanik prensiplerin önemini göstermektedir.<sup>1,2</sup>

\* Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Bu derlemede, biyomekanik kavramların implant başarısındaki önemi gözönüne alınarak, kemikte stres birikimine neden olabilecek, kemiğin anatomik lokalizasyonu veya implantın hatalı yerleştirilmesinin, implantın açılı konumlanmasına sebep olabilmesi gerçeğinden hareket edilerek, açılı implant uygulamaları hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

### **AÇILI BAŞLIKLAR**

Son yirmi yılda implantolojideki gelişmeler sayesinde, implant uygulamaları ve endikasyon çeşitliliği artmıştır. Ancak bazı anatomik yapılar implant uygulamasını sınırlandırmaktadır. Bunlar, alveoler kretlerin genişliği, yüksekliği ve eğimi, mandibular kanalın lokalizasyonu, maksillar sinüs, nazal kavite, maksilla ve mandibulanın karşılıklı ilişkileridir. Bu anatomik yapılar nedeniyle implantlarda istenmeyen açılanmalar oluşarak estetik, fonetik ve fonksiyon olumsuz yönde etkilenebilmektedir. İmplant uygulamalarında bu olumsuzlukları gidermek amacıyla, üretici firmalar uygulama kolaylığı sağlayan açılı başlık tasarımlarını kullanıma sunmuşlardır. Piyasada 0° - 45° arasında açılı başlık tasarımları mevcuttur. Açılı başlık tasarımları, implantolojide, bilimsel değerlendirme gerekliliği olan biyomekanik değişkenlerden birisidir.<sup>3-5</sup>

#### **Açılı Başlık Endikasyonları**

##### ***1-Maksillanın anterior bölgesindeki tek diş implantları:***

Pekçok hastada alveoler kretler açılı ve bukko-lingual yönde yetersiz genişliğe sahiptir. Kron yapımında, düz implantların yerleştirilmesi, kemiğin bukko - lingual açılanması nedeniyle, estetik ve fonksiyonel problemler oluşturabilir. Eğer alveol geniş ve açılanma göstermiyorsa, düz implantlar tercih edilmelidir.

##### ***2-Maksillada serbest sonlu vakalarda uygulanan sabit protezler:***

Maksillanın temel şekli koniktir. Maksiller sinüsün palatal tarafında, bukkal tarafından daha çok kemik vardır. Dar bir alveol implantın düz yerleştirilmesine imkan vermez. Paralel olmayan başlıklar estetik ve fonksiyonel problemlere neden olabilir. Birçok hastada 15°'lik açılanma bu problemi çözer.

##### ***3-Maksilladaki implant üstü sabit protezler:***

Maksillanın konik şekli nedeniyle, unilateral ve bilateral implant yerleştirilmesi gereken durumlarda, lokal diziliş problemleri oluşabilir. Bu durum, özellikle bilateral implant üstü sabit protez uygulamalarında, protezin paralel başlıklarla desteklenmesi gereken durumlarda daha da önem kazanır. Ayrıca maksillanın atrofik rezorpsiyonunun özellikle bukkal yüzde olması, implant düz yerleştirildiğinde, başlıkların palatinalde kalmasına neden olacaktır. Bu problemleri kompanze etmek için maksillar implant üstü sabit protez uygulamalarında, açılı başlık tasarımı uygun olmaktadır.

##### ***4-Dişsiz maksilladaki overdenture uygulamaları:***

Dişsiz maksilladaki overdenture uygulamaları implant üstü sabit protez uygulamalarındaki kadar olmasa bile, belli bir dereceye kadar paralellik gerektirirler. Retantif özelliği arttıran yapılar, açılanmayı daha da arttırır. Açılı başlık uygulaması ile giriş yolu sorunu kompanze edilebilmektedir.

##### ***5-Mandibular serbest sonlu vakalarda sabit parsiyel protez uygulamaları:***

Mandibulada, alveoler kemikteki daralmalar ve lingual andırkatlar, implantın düz yerleştirilmesine engel olmaktadır. İmplantın düz yerleştirilmesi lingual kemiğin perforas-

yonuna neden olacak ve bukkalde yeterli kemikle desteklenemeyecektir. Bu nedenle implant linguale doğru eğimli yerleştirilmekte ve açılı başlık uygulaması ile bukko-lingual yöndeki eğim kompanze edilebilmektedir.

**6-Mandibular anterior bölgeye uygulanan bar üzerindeki overdenture'lar veya sabit parsiyel protezler:**

Mandibular anterior bölgedeki kemiğin dar ve eğimli olduğu vakalarda yerleştirilen implantın aşırı angulasyonu sonucu, bar veya sabit protez uygun olmayan bir şekilde konumlanacaktır. Açılı başlık uygulaması ile mandibular anterior bölgeye yapılacak olan restorasyonun uygun konumlanması sağlanacaktır.

**7-Cerrahi olarak implantın hatalı yerleştirilmesi:**

Cerrahi açıdan implantlar mümkün olduğunca paralel yerleştirilmelidir. Fakat implantlar, cerrahi operasyon esnasında hatalı eğimlerde yerleştirilebilmektedir. İmplantların arasındaki non-paralellik, başlıkların 5° - 8°'lik kenar açılma toleransını aşabilir.

**8-İmplantların yerleştirilmesinde karşılaşılan anatomik problemler:**

a- Serbest sonlu vakalarda, maksillar sinüsün distal ve mesial bölgeleri

b-Özellikle diş kaybından sonra, alveolar rezorpsiyon sonucu, kret genişliğinin yetersizliği

c-Mandibular posterior bölgedeki inferior alveoler kanalın lokalizasyonu<sup>3,4,5</sup>

**BIYOMEKANİK FAKTÖRLER:**

İmplantolojide yapılan geniş epidemiyolojik çalışmalar, hatalı planlanan implant ve üst yapılarıdaki başarısızlıkların, implant ve destekleyen kemik arasındaki interfasiyal bölgede kayıplara neden olduğunu göstermiştir. İmplant ve kemik

dokusu gelen yüklere karşı tek bir ünite gibi davranmalıdır. Böylece implant yeterli dirence sahip olacak ve protetik tedavinin uzun dönem başarısında bir temel oluşturacaktır. Bu durum, kemik ve implantın sıkı bir bağlantı içinde olduğu osseointegrasyon ile mümkündür. Branemark, osseointegrasyonu; üzerine gelen yükleri taşıyabilen endosseöz implant ile canlı kemik doku arasındaki, mikroskobik düzeyde, direkt yapısal ve fonksiyonel bağlantı olarak tanımlamıştır. İmplant ile kemik dokusunun ilişkisindeki ilk reaksiyonlar atomik seviyede oluşur. İmplant materyali olarak titanyum bu açıdan değerlendirildiğinde, yüzeyindeki oksit tabakasının önemi ortaya çıkar. Oksit tabakasının özellikleri sayesinde, bir takım mekanizmalar ile biyomoleküler bağlantı gerçekleşmektedir.<sup>6-8</sup>

İmplantlar fizyolojik yüklere maruz kaldığında, implant üst yapısına gelen oklüzal kuvvetlerin çoğu, posteriorda oklüzal yüzeye, anteriorda ise mandibulada labial, maksillada palatinal yüze uygulanırlar. Gelen kuvvetler, öncelikle protetik üst yapı ve implant bağlantısı, daha sonra implantın uzun aksı boyunca ve en son implant - kemik birleşimini geçerek destek kemikte dağılırlar. Oklüzal kuvvetler, üst yapı ve implantın uzun aksı boyunca yönlendirilirse, çevre kemik dokuya en iyi şekilde iletilmektedir. İmplant gövdesinin uzun aksı boyunca iletilen bir kuvvet, çevresindeki kortikal kemiğe daha az kuvvet dağıtır. İmplantın gövdesi ile primer kuvvet arasındaki açı büyüdükçe, kortikal kemikteki basma ve çekme streslerinde artma olacaktır. İmplant başarısındaki anahtar faktörlerden birisi de yüksek fonksiyonel eğilme momentlerinden kaçınmaktır. Eğilme momenti, kuvvet ile kaldıraç kolunun çarpımına eşittir. ( Eğilme momenti = Kuvvet x Kaldıraç kolu) Mühendislikte eğilme momentini ta

nımlayan hassas denklemler mevcuttur. Fakat bu denklemler, implantlara uygulanamamaktadır. Sebebi, kemik ve çiğneme mekaniğindeki büyük varyasyonlar ve bilinmeyen miktarlardır. Kron / kök oranı gelen kuvvetin oluşturduğu moment miktarını etkiler. Kron / kök oranı ne kadar fazla olursa, gelen lateral kuvvetler sonucu oluşacak moment o kadar büyük olacaktır. Bu nedenle mümkün olan en uzun implant tercih edilmelidir.<sup>2,6-8</sup>

İmplantasyonda, mevcut anatomik varyasyonlar sebebiyle, implantların eğimleri farklılıklar gösterebilmektedir. İmplant eğimindeki minör değişikliklerin, biyomekanik açıdan çok büyük bir negatif etkisi olmadığı belirtilmektedir. Fakat implant üst yapısının, implantın aksiyal desteğinden dışarıda konumlandığı bukkal- lingual eğimler nedeniyle, gelen kuvvetler, moment etkisi yaratarak, kortikal kemikte stres oluşumuna neden olmaktadır. Çünkü üst yapı eksenini boyunca yüklenen açılı başlıklar, implant apeksine ve boyun bölgesine, eğim açısıyla orantılı olarak önemli bir moment yükü iletirler. Yükün geldiği tarafta çekme, karşı tarafta basma stresleri oluşacaktır. Bu nedenle, gelen kuvvetin yönü, tedavi planlamasındaki en önemli faktörlerdendir. Eğer gelen kuvvetler aksiyal değilse, ilave veya daha geniş implantlar kullanılmalıdır.<sup>6</sup>

Literatürde açılı başlıklı implantların incelendiği pek çok çalışma mevcuttur. Balshi ve ark.'nın<sup>9</sup> 209 açılı, 212 standart 421 Branemark implantları üzerinde yaptıkları üç yıllık değerlendirmede maksillada %96,8, mandibulda %100 başarı sağladıklarını belirtmişlerdir. Üç yıldan sonra maksillaya yerleştirilen açılı başlıklı implantlarda %94,8, standart implantlarda %91,3, mandibulaya yerleştirilen açılı implantlarda %94,1, standart implantlarda %97,4 oranında başarı sağ-

landığını ifade etmişlerdir. Sonuçta açılı başlıklı implantlar ile standart (açısız) başlık kullanılan implantlarla kıyaslanabilecek kadar iyi sonuçlar aldıklarını rapor etmişlerdir.

Sonugelen ve ark.'nın<sup>10</sup> üç boyutlu SESA ( Sonlu Elemanlar Stres Analizi ) ile mandibular anterior bölgedeki 0° ve 15° açılı başlığa sahip implantlarda stres dağılım ve miktarını inceledikleri çalışmalarında, 15°'lik açılı başlığa sahip implantta 50 N/mm<sup>2</sup> lik olumsuz bir gerilim farkı bulduklarını ifade etmişlerdir. Düz başlıklı implant çevresindeki gerilimlerin 8-13 N/mm<sup>2</sup> arasında homojen olarak dağıldığını belirtmişlerdir. Açılı implantlardaki çekme gerilim farkının, kortikal tabakanın olmadığı durumlarda iki kat arttığını rapor etmişlerdir.

Clelland ve ark.<sup>5</sup>, üç boyutlu SESA ile yaptıkları çalışmalarında, 3,8x10 mm boyutlarında silindirik implantı sağ üst santral diş bölgesine horizontal düzleme 35°'lik açıyla ve kretin uzun aksına paralel olacak şekilde eğimle yerleştirerek, 0°, 15°, 20° açılı başlık tasarımlarındaki stres dağılım farkını incelemişlerdir. 178 N'luk kuvveti implant üstü başlıkların uzun aksına paralel uygulamışlardır. Stres dağılımında, maksimum çekme stresinin 20° açılı başlığa sahip implantta 1,64 Mpa olarak bulmuşlardır. 15° ve 20°'lik implantlarda, 0°'lik implanta göre, implant çevresindeki kortikal kemiğin oklüzal üçlüsünde çekme streslerinin arttığını belirtmişlerdir. Maksimum basma stresinin 0° açılı implantın çevresindeki kortikal kemiğin lingual bölgesinde -4,5 Mpa büyüklüğünde oluştuğunu gözlemişlerdir. Sonuçta açı artışıyla çekme streslerinin arttığını, fakat basma streslerinin üç açıda da yakın olduğunu rapor etmişlerdir.

Pamir ve ark.<sup>4</sup>, iki boyutlu SESA ile yaptıkları maksiller anterior bölgeye yerleştirdikleri 0° ve 15° eğimli açılı başlığa sahip implantlarda uyguladıkları, 240N'luk vertikal kuvvetin destek kemik ve implant yapıda oluşturduğu stresi incelemişlerdir. Açılı tasarımda üç kat oranında basma ve çekme stresi oluştuğunu ifade etmişlerdir.

Clelland ve ark.<sup>11</sup>, açılı başlıklı implant sistemlerinde fotoelastik yöntem ve strain gauge analizleri yaparak, aralarındaki farkı belirtmişlerdir. Fotoelastik yöntemin, streslerin yerleşimi ve yoğunlaşmaları üzerine iyi kalitatif bilgi verdiğini, bunun yanında sınırlı kantitatif bilgi verdiğini ifade etmişlerdir.

Dario<sup>12</sup>, çoğu overdenture desteği olan implant başlıklarının ve ilgili komponentlerinin fonksiyonel olabilmeleri için, implant dayanaklardaki paralelizasyonun önemini belirtmiştir. Açılı maksiller kemiğin bir sonucu olarak yerleştirilen paralel olmayan implantlara, overdenture'lar için tasarlanmış açılı başlık uygulamalarının çözüm olduğunu ifade etmiştir.

Sethi ve ark.<sup>13</sup>, açılı başlıkları, 14 yıllık bir klinik incelemeyle değerlendirmişlerdir. 3101 implantı, 0° - 45° arasında değişik açılarda başlık tasarımları ile restore ederek, 151 aylık periyotlarda gözlemişlerdir. Açılı başlıkların başarı oranlarının açı artışıyla azalmadığını, paralelizasyon, estetik ve fonksiyonel yönden sorunlu implantlarda, iyi sonuçlar sağladıklarını ifade etmişlerdir.

Eger ve ark.<sup>14</sup>, açılı ve standart başlıkları ve klinik açıdan etkilerini kıyaslamışlardır. 24 hastaya uyguladıkları açılı ve standart başlığa sahip 81 implantın 36 ay süresince, cep derinliği, dişeti seviyesi, dişeti indeksi ve mobilitasını ölçmüşlerdir. Açılı ve standart başlığa sahip implantlar arasında, inceledikleri parametreler arasında, önemli bir farka rastla-

madıklarını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, ideal pozisyonda yerleştirilemeyen implantlar için açılı başlıkların uygun bir opsiyon olabileceğini ifade etmişlerdir.

Sethi ve ark.<sup>15</sup>, yaptıkları 5 yıllık klinik çalışmalarında, 467 hastaya uyguladıkları 2261 implantı 0° - 45° arasında değişen farklı açılardaki başlıklarla restore ederek başarı oranlarını değerlendirmişlerdir. 28.8 aylık periyotlarda 96 aydan daha fazla süre gözlemişlerdir. 5 yıl sonunda, tüm implantlarda, %98,6'dan daha iyi bir başarı sağlandıklarını belirtmişlerdir. İstatiksel inceleme için, implantları 0°-15° ve 20°- 45° olmak üzere iki farklı gruba ayırmışlardır. Log-rank testine göre 0,84(Pvalue) olasılıkla, iki grup arasında aynı başarı oranını saptamışlardır. Sonuçta, açılı başlıkların iyi estetik ve fonksiyon sağladıklarını ifade etmişlerdir.

Butler ve Suzuki<sup>16</sup>, maksillar santral diş bölgesine yerleştirdikleri 12 mm'lik hollow silindir implantı, 6 ay sonra 15° açılı başlık ve vidalı tipte kron ile restore etmişlerdir. 24 aylık yükleme sonunda, ideal bir yumuşak doku estetiği ve radyografik görüntüye sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

Sonuç olarak, implantolojide pek çok vakada uygulama zorunluluğu olan açılı başlıklı implantların, standart başlıklı implantlarla kıyaslandığı deneysel çalışmalarda, fizyolojik limitler dahilinde gelen yüklerin, açılı başlıklı implantlarda, standart başlıklı implantlara göre, kortikal kemikteki stres miktarını arttırdığı şeklinde ortak bir sonuca varıldığı göze çarpmaktadır. Fakat kıyaslama yapılan klinik çalışmalar, açılı başlıklarda, standart başlıklar kadar uzun dönem başarılar elde edilebildiğini, estetik ve fonksiyonel açıdan sahip oldukları avantajlarla, ideal pozisyonda olmayan implantlar için uygun çözümler sağladıklarını ve sonuçta kullanımlarının

klirik açıdan herhangi bir sakınca yaratmadığını göstermektedir. Bu nedenle, yapılacak dikkatli bir inceleme ve planlama, oluşma ihtimali olan stres düzeylerini minimuma indirebilecek, hatta ortadan kaldıracaktır. Sonuçta, açılı başlıkların sağladıkları dikkat çekici avantajlar ve uzun dönem klinik başarılar, neden olabilecekleri streslerin gözardı edilebileceğini göstermektedir.

### KAYNAKLAR

1. Engelman M J. Clinical Decision Making And Treatment Planning In Osseointegration. Quintessence Publishing Co.Chicago, 1996:59-115.
2. Misch C M. Contemporary Implant Dentistry. Mosby. St Louis, 1999: 279-313.
3. Schroeder A, Sutter F, Krekeler G. Oral Implantology. Thieme medical Publishers. Newyork,1996:11-15.
4. Misch C E, Bidez M W. Implant protected occlusion a biomechanical rationale. Compend Educ dent 1994; 15 : 1330-43.
3. Bruggenkate C M, Sutter F, Oosterbeek H S, Schroeder A. Indications for angled implants. J Prosthet Dent 1992; 67:85-93.
4. Pamir A, Yurdukoru B, Eskitaşçıoğlu G. Düz ve eğimli dental implantlar üzerinde fonksiyonel kuvvetlerin etkisinin araştırılması. Ankara Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 1996; 23: 81-85.
5. Clelland N L, Lee, J K, Bimbenet OC., Brantley WA. A Three-dimensional finite element stress analysis of angled abutments for an implant placed in the anterior maxilla. Journal of prosthodontics 1995; 4: 95-100.
6. Babbush, C A. Dental implants principles and practice, W.B. Saunders Co, U.S.A. 1991: 46-57.
7. Glantz PJ, Nilner K. Biomechanical aspects of prosthetic implant-borne reconstructions. Periodontology 2000 1998; 17: 119-124.
8. Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses, J Prosthet Dent 1983; 49: 843-848.
9. Balshi T J., Ekfeldt A. Three year evaluation of Branemark implants connected to angulated abutments. J.Oral Maxillofac Imp 1997; 12: 52-58.
10. Sonugelen M., Artunç C, Aksoy S, Zor M. Açılı oral implantların alveol kemiğinde oluşturduğu gerilim değişimleri. Ege Ü. Diş Hek. Fak. Der 1994; 15: 1-5.
11. Clelland N I, Gilat A. A Photoelastic and strain gauge analysis of angled abutments for an implant system, Journal Oral Maxillofacial Implantology 1997; 8: 541-548.
12. Dario L J. A maxillary implant overdenture that utilizes angle-correcting abutments. J. Prosthodont 2002; 11: 41-46.
13. Sethi A, Kaus T, Sochor P, Axmann-Kremar D, Chanavaz M. Evolution of the concept of angulated abutments in implant dentistry: 14-year clinical data. Implant Dent 2002; 11: 41-51.
14. Eger D E, Gunsolley J C, Feldman S. Comparison of angled and standart abutments and their effect on clinical outcomes: a preliminary report. Int J Oral Maxillofac Implants 2000; 15: 819-823.
15. Sethi A, Kaus T, Sochor P. The use of angulated abutments in implant dentistry: five - year clinical results of an ongoing prospective study. Int J Oral Maxillofac Implants 2000; 15: 801-810.
16. Butler B L, Suzuki C. Esthetic replacement of a maxillary central incisor with an ITI 15-degree angled implant: a case report. Int J Periodontics restorative Dent 1999; 19: 609-614.

### Yazışma Adresi

**Dr. Hande ATAMAN**

5. cad. 5/9 YILDIZ / ÇANKAYA

ANKARA (06550)

Telefon:0.312.440 79 98

Faks no:0.312.310 57 27